

**NOVUS**

**12/91**

# ELEKTRONIK

nr ind. 367141

miesięcznik elektroników

cena 7900 zł

JUŻ 28 STRON

## SPIS TREŚCI

Prosty generator sygnałowy.....	2
Sterownik węża świetnego.....	3
Proste systemy alarmowe.....	6
Trzykanałowy przełącznik elektroniczny.....	9
Zegar ciemniowy z układem pomiaru i stabilizacji temperatury kapie- li.....	10
Dzielnik o współczynniku połowko- wym.....	13
Schemat AMSTRADA CPC 128.....	14
Stereofoniczny wzmacniacz dużej mocy zbudowany na tranzystorach typu FET cz.2.....	16
Tani programowany generator fali prostokątnej.....	19
Detektor NBFM na układach scał- nych UL124211244.....	21
Katalog cz.15.....	23
Ogłoszenia.....	24

## Jak zamieścić ogłoszenie w "NE"

Aby zamieścić ogłoszenie w "NOWYM ELEKTRONIKU" należy przesłać treść ogłoszenia do redakcji na adres: P.W. "ARTCOM", Redakcja "Nowego Elektronika", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1. Po otrzymaniu treści ogłoszenia redakcja prześle rachunek do zleceniodawcy ogłoszenia.

### CENY

- 1 cm<sup>2</sup> ogłoszenia 7.000zł (najmniejsze ogłoszenie 20 cm<sup>2</sup>)

- ogłoszenia drobne do 50 słów 4.000zł za słowo

Za treść ogłoszenia redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

Adres Redakcji - P.W. "ARTCOM", Redakcja "NOWEGO ELEKTRONIKA", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1, tel. 418-84 wew. 32

Redaktor naczelny - J. Ryszard Świątkowski

Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.

Wydawca - P.W. "ARTCOM"

Skład - P.W. "ARTCOM"

Druk - Grudziądzkie Zakłady Graficzne im. W. Kułerskiego w Grudziądzu, pl. Wolności 5

# Prosty generator sygnałowy

Obecnie ukazało się na rynku wiele radiomagnetofonów, odbiorników radiowych oraz zestawów wieżowych, które importowane są do naszego kraju z państw zachodnich. Te właśnie w/w urządzenia elektroniczne są, jak wiemy, przystosowane do odbioru UKF w paśmie CCHR (88 - 106 MHz).

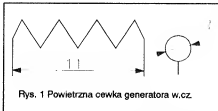
Szczęśliwy nabywca sprzętu po pewnym czasie musi przestroić swój odbiornik na pasmo użytkowane w Polsce - OIRT (66 - 73 MHz). Operacja ta wiąże się z dość wysokimi kosztami, podczas gdy elektroniczni amatorzy mogą tego dokonać we własnym zakresie. Prace związane z przestrajaniem znacznie ułatwił dodatkowo generator UKF wytwarzający sygnał w paśmie 66-73 MHz. Za pomocą w/w układu można zestroić różne inne, proste odbiorniki radiowe. Schemat urządzenia nie jest zbyt skomplikowany - zaprojektowany został z myślą o początkujących elektronikach; składa się on zaledwie z czterech łatwo dostępnych tranzystorów i kilku elementów pomocniczych.

Budowę generatora najlepiej rozpocząć od wykonania płytki drukowanej, lub wykorzystania typowej uniwersalnej płytki dostępnej w sklepach CSH, a następnie wlutowaniu elementów w/g poniższych wskazówek. Układ elektroniczny możemy podzielić na dwie części: I - generator sygnału m.c. II - generator w.c.

Generator sygnału m.c. wykonany została na dwóch tranzystorach T1 i T2, które odpowiednio połączone z elementami dodatkowymi tworzą multiwibrator. Tą część układu należy wlutować w płytkę jako pierwszą. Następnym etapem pracy jest wlutowanie tranzystora T3 oraz elementów R6 i R7, które w efekcie wraz z

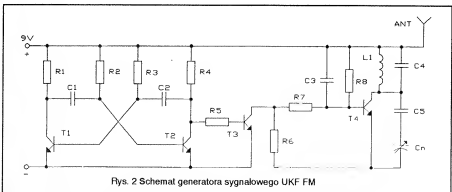
starannie i umieścić ją na płytce w taki sposób, aby odległość od niej do najbliższego elementu nie była mniejsza niż 4-5 mm. Odstęp ten zapewni prawidłową pracę po zmontowaniu układu, w przeciwnym wypadku mogą wystąpić zakłócenia objawiające się brakiem drgań generatora. Przestrajanie układu odbywa się pomocą trymera. W układzie modelowym zastosowano trymer powietrzny 3,5-27 pF. Możliwe jest również umieszczenie kondensatora nastawnego zamiast C4, jednak wówczas zmiana częstotliwości będzie następować bardzo szybko i płynnie przestrajanie w zakresie UKF okaże się niemożliwe.

Uruchomienie generatora sprowadza się do kilku punktów. Pierwszą czynnością jest sprawdzenie działania I części układu. Po wlutowaniu jej na płytkę i podłączeniu zasilania do wyjścia generatora (końcówka R5) należy podłączyć dowolny wzmacniacz akustyczny. W przypadku prawidłowego montażu przez głośnik powinien być emitowany sygnał o jednako-



Rys. 1 Powietrzna cewka generatora w.c.

wiej ustalonej częstotliwości, którą można zmieniać w szerokich granicach zastępując wartości C1-C2, R1-R4 innymi. Gdy generator sygnału m.c. działa, należy wlutować pozostałe elementy układu. Po sprawdzeniu połączeń do wyjścia w.c. trzeba dołączyć ok. 150 mm drutu pełniącego rolę anteny. Teraz włączamy sprawny odbiornik UKF OIRT, który posługuje



Rys. 2 Schemat generatora sygnałowego UKF FM

nim mają za zadanie odpowiednie dopasowanie sygnału do drugiej części układu. Ostatnią najtrudniejszą częścią jest wykonanie generatora w.c. Pierwszą czynnością jest wlutowanie tranzystora T4 oraz pomocniczych elementów oprócz cewki L1, którą należy wykonać na końcu w/g rysunku 1. Cewkę należy wykonać bardzo

jako wzorec. Ustawiając w nim częstotliwość ok. 71 MHz (połowa skali) staramy się usłyszeć sygnał generatora ścisając lub rozciągając zwoje cewki. Podczas tej operacji trymer generatora powinien być ustawiony w środkowej pozycji. Gdy usłyszymy już sygnał generatora dalsze jego przestrajanie będzie odbywać się tylko za

pomocą trymera. Te dwa elementy należy tak dobrać, aby częstotliwość generatora zmieniała się płynnie przez cały zakres UKF. Ustalono położenie cewki należy unieruchomić zalewając ją np. steryną. Kondensator obrotowy generatora dobrze jest wyskalować w/g wskazań odbiornika wzorcowego. Układ należy zasilac napięciem 9V pochodzącym z baterii 6F22, lub z zasilacza o odpowiednio wysokiej stabilizacji, gdyż przydzwięk sieci szkodliwie wpływa na pracę całego. Główną zasadą przy używaniu generatora UKF FM jest jak najsłabsze sprzęganie go z odbiornikiem, początkowo może być potrzebne nawet bezpośrednie dołączenie anteny do gniazda w.cz., a

następnie oddalenie układu od strojonego odbiornika.

Na zakończenie chciałbym dodać, aby do układu nie dołączać zbyt długich anten (przewód zasilania " + " !), gdyż może to być przyczyną zakłóceń odbioru radiowo-telewizyjnego.

Jack Maciak

## Spis elementów

R1, R4 - 1 k $\Omega$

R2, R3 - 10 k $\Omega$

R5 - 100 k $\Omega$

R6 - 2,7 k $\Omega$

R7 - 5,6 k $\Omega$

R8 - 15 k $\Omega$

C1-C2 - 1  $\mu$ F

C3 - 1 nF

C4 - 24 pF

C5 - 5,1 pF

C - 3,5-27 pF

T1-T3 - BC 107

T4 - BF 214

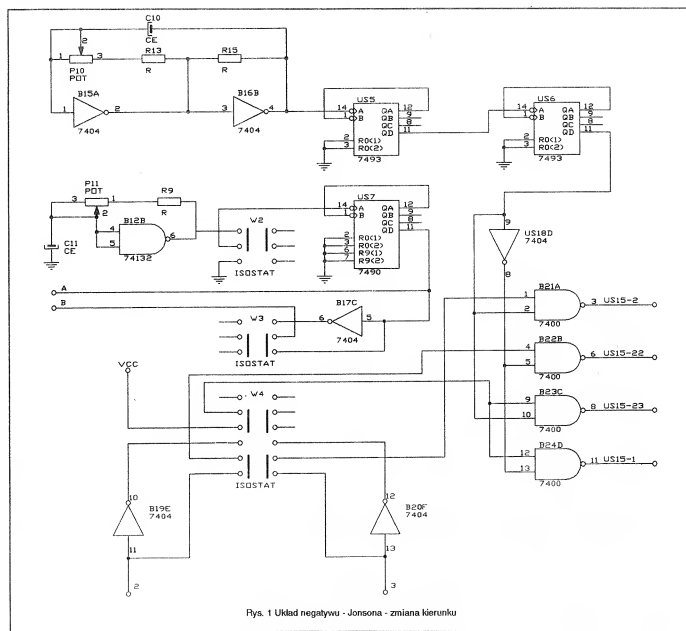
L1 - wg. rys. 1

# Sterownik węza świetlnego

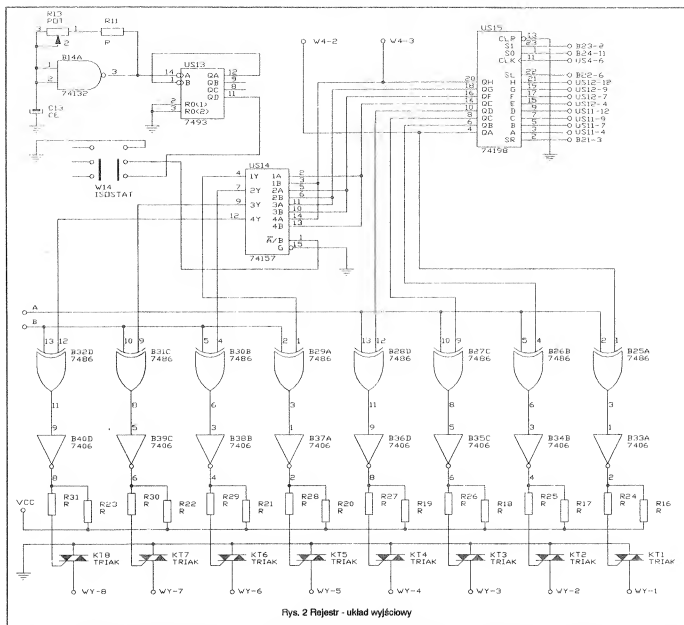
Opisany układ jest rozbudowaną wersją sterownika, która umożliwia uzyskanie wielu efektów świetlnych. Głównym układem scalonym jest dwukierunkowy

ośmiobitowy rejestr przesuwający z wejściami i wyjściami równoległymi.

**Możliwości techniczne sterownika:**



Rys. 1 Układ negatywu - Jonsona - zmiana kierunku



Rys. 2 Rejestr - układ wyjściowy

- ośiem programowych prędkości i przesuwania z możliwością regulacji ich zmiany.

- automatyczna regulowana zmiana kierunku przesuwania.

- możliwość ręcznego programowania kombinacji.

- automatyczna zmiana kombinacji z możliwością regulacji prędkości tej zmiany (256 kolejno zmieniających się kombinacji).

- zmiana kierunku przesuwania czterech ostatnich bitów z możliwością regulacji prędkości tej zmiany.

- świecenie negatywowe całości lub czterech ostatnich bitów z możliwością regulacji częstotliwości zmiany tego świecenia.

- uzyskanie efektu Jonsona - w wyniku którego na wyjściu pojawi się informacja raz w postaci prostej a raz w zaniegowanej.

## Zasada działania:

W układach generatorów taktujących zbudowanych z bramek B4 - B11 generowane są impulsy, których częstotliwość można zmieniać potencjometrami P2 - P9. Są one doprowadzone do US4. Jest to multiplexer, który jest sterowany z generatora zbudowanego z bramek B1 i B2. Impulsy te przechodzą przez US1 i US2, który steruje multiplexserem. W wyniku pracy układu na wyjściu US4 będą pojawiać się impulsy pochodzące kolejno z podłączonych generatorów. Czas, w którym impulsy z danego generatora będą ukazywały się na wyjściu US4 można regulować potencjometrem P1.

## Ręczne i automatyczne programowanie kombinacji:

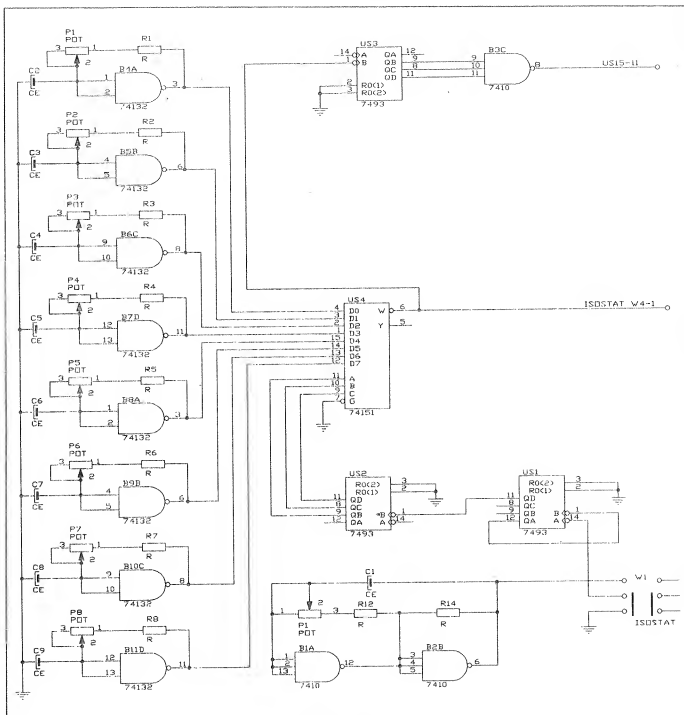
Z generatora zbudowanego na bramce B13 wychodzą impulsy, które poprzez dzielnik US8 dochodzą do US9 i US10 gdzie są przekształcane na informację równoległą. Następnie doprowadzane są do US11 i US12. Isostatami W5 - W12

programujemy ręcznie daną kombinację, która doprowadzona jest także do US11 i US12. Isostatem W13 dokonujemy wyboru czy na wyjściu US11 i US12 będzie sygnał pochodzący z isostatów czy z US9 i US10. Potencjometrem P12 regulujemy częstotliwość zmiany kombinacji.

## Automatyczna zmiana kierunku:

Generator zbudowany na bramkach B15 i B16 generuje impulsy, które przechodzą przez US5 i US6 a następnie przez bramki B18, B23, B24 doprowadzone są do US15. Zmiana stanów logicznych na wejściu rodzaju pracy US15 powoduje przesuwanie zaprogramowanej informacji w prawo lub w lewo.

## Układ świecenia negatywowego:



Rys. 3 Generator prędkości przesuwu

Z generatora zbudowanego na bramce B12 wychodzą impulsy, które przechodzą przez US7 i doprowadzone są do isostatu W3 a następnie do połączonych wejść bramek B25 - B32. W zależności od położenia isostatu W3 negowane będą wszystkie wyjścia US15 lub tylko cztery ostatnie.

### Effekt Jonsona:

Doprowadzone sygnały do bramek B19 i B20 przechodzą przez isostat W4 oraz bramki B21 i B22 a następnie doprowadzone są do wejść szeregowych US15. Odpowiednie ustawienie isostatu decyduje o rodzaju pracy.

### Zmiana kierunku przesuwania czterech ostatnich bitów:

Z generatora zbudowanego na bramce B14 wychodzą impulsy, które przechodzą przez US13 i doprowadzone są do US14. Układ ten powoduje zmianę kierunku przesuwania tylko czterech ostatnich bitów.

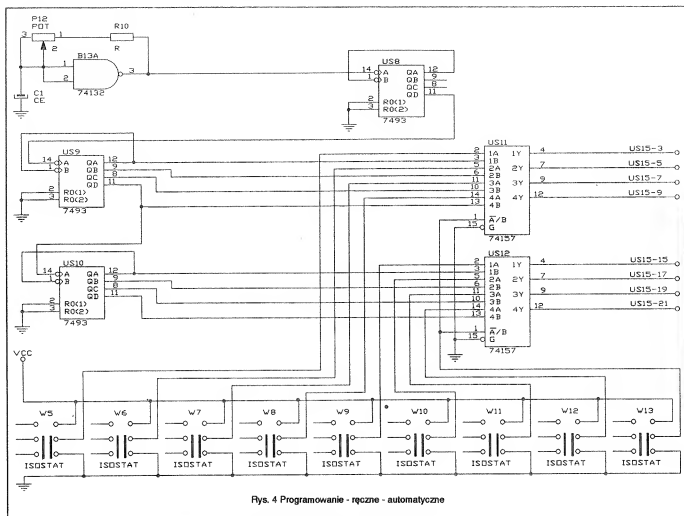
Triaki TK1 - TK8 sterowane są poprzez bramki B33 - B40, są to inwertery z otwartym kolektorem tranzystora wyjściowego. Isostaty W1, W2, W14, służą do włączenia danej części układu uzyskując odpowiedni efekt.

### Ustawienie:

### Uruchomienie:

Po wytrawieniu płytki należy zmontować układy generatorów i sprawdzić, czy poprawnie pracują. Następnie montujemy wszystkie układy formujące i doprowadzające impulsy do rejestru. W dalszej kolejności montujemy rejestry i układy wyjściowe. Jeśli na wejściach triaków pojawiają się impulsy sterujące, cały układ pracuje poprawnie. Dopiero teraz można podać napięcie 220 V.

**U W A G A:** Napięcie sieci może wystąpić na ścieżkach układu, dlatego należy zachować szczególną ostrożność przy uruchamianiu.



Rys. 4 Programowanie - ręczne - automatyczne

Andrzej Rudkiewicz

## Spis elementów:

US1, US2, US3, US5,  
US6, US8, US9, US10, US13 - UCY 7493  
US7 - UCY 7490  
US11, US12, US14 - UCY 74157  
US15 - UCY 74198  
US4 - UCY 74151

B1 - B3 - UCY 7410  
B4 - B14 - UCY 74132  
B15 - B20 - UCY 7404  
B21 - B24 - UCY 7400  
B25 - B32 - UCY 7486  
B33 - B40 - UCY 7406  
C1 - C12 - 100  $\mu$ F  
R1 - R13 - 200  $\Omega$   
R14 - R15 - 1,2 k $\Omega$

R16 - R23 - 150  $\Omega$   
R24 - R3 - 100  $\Omega$   
P1 - P13 - 1 k $\Omega$  - A  
TK1 - TK8 - KT 205/600  
W1 - W14 - isostat (2 sekcje)  
W4 - isostat (4 sekcje)

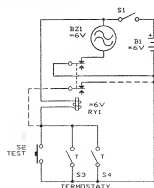
# Proste systemy alarmowe cz.1

W tym dwuducinkowym cyklu poświęconym elektronicznym zabezpieczeniom i systemom alarmowym uwagę skierujemy na różnorodne układy do wykorzystania w domu i samochodzie.

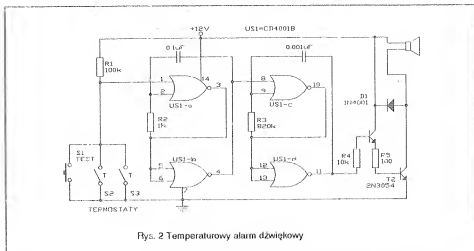
## Alarm temperaturowy.

Elektroniczny alarm temperaturowy może być wykorzystany do wskazania jednego z następujących przypadków: wzrost temperatury, spadek temperatury, wahania temperatury lub nadmierne różnice temperatur (nadmierny dyferencjał). Alarm sygnalizujący spadek temperatury

jest wykorzystany do wskazywania awarii systemu centralnego ogrzewania lub obecności szronu czy też lodu. Rodzaj alarmu z wykorzystaniem dyferencjału temperatury jest urządzeniem specjalistycznym. Jego uaktywnienie następuje wówczas, gdy różnica między dwiema sprawdzanymi temperaturami przekroczy pewien określony poziom. W tym przypadku aktualne indywidualne wartości obu temperatur nie mają znaczenia. Istotna jest jedynie wartość różnicy między nimi. Alarm ten może być wykorzystany w szerokim zakresie od wskaźnika poziomu cieczy i wysokościomierza aż do systemu słonecznego ogrzewania. W



Rys. 1 Alarm przekroczenia temperatury



Rys. 2 Temperaturowy alarm dźwiękowy

praktyce elektroniczne alarmy temperaturowe konstruowane są w oparciu o różnego typu sensory termiczne zawierające elektromechaniczne termostaty, termistory lub diody krzemowe.

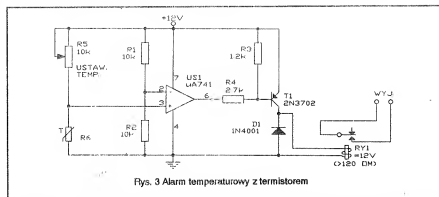
Rys. 1 przedstawia przykład prostego alarmu przekroczenia temperatury wykorzystującego dwa elektromechaniczne termostaty jako czujniki temperatury. Termostaty są normalnie otwarte. Działają wówczas, gdy temperatura umieszczonego wewnątrz bimetalu przekroczy pewną określoną wartość. Podczas gdy obydwa termostaty mają temperaturę niższą od zadanej granicy, pozostają otwarte. Zarówno przełącznik RY1 jak i brzęczyk BZ1 są włączone i prąd nie płynie. Jeżeli temperatura jednego lub obydwu termostatów przekroczy określoną wartość następuje uruchomienie RY1 oraz alarmu dźwiękowego przy pomocy brzęczyka BZ1. Każda liczba termostatów może być równolegle połączona, a układ może być sprawdzony przez zamknięcie S2. Ten rodzaj układu jest wykonany jako układ bez podtrzymywania, lecz może być też z podtrzymaniem używając drugiego zestawu zestyków dla RY1, połączonych tak jak pokazano linią przerywaną. Jeżeli termostaty wykorzystane w alarmie temperaturowym są przeznaczone do pracy w normalnych warunkach powinny zamykać się w temperaturze około 60 - 70 °C. Jeżeli natomiast są przeznaczone do pracy w dość ciepłym obszarze jak kotłownia czy strychy, powinny zamykać się w temperaturze około 90 °C.

Rysunek 2 pokazuje elektroniczny alarm przekroczenia temperatury, który generuje sygnał o częstotliwości 800 Hz pulsujący z częstotliwością 6 Hz. Układ scalony US1-c i US1-d jest wykorzystany jako astabilny multiwibrator o częstotliwości 800 Hz, który jest bramkowany przez US1-b, a US1-a i US1-b jest wykorzystany jako astabilny multiwibrator generujący częstotliwość 6 Hz i bramkowany przez termostaty. Kiedy obydwa termostaty są otwarte, multiwibratorsy astabilne są włączone i przez układ płynie prąd w przybliżeniu 1 µA. Jeżeli jeden z termostatów lub obydwa są zamknięte wówczas multiwibrator utworzony z US1-a i

US1-b steruje 800 Hz multiwibratorem z US1-c i US1-d, który wysyła sygnał o częstotliwości 6 Hz. Stan ten nie ma podtrzymywania, w związku z tym pulsujący sygnał zostanie zatrzymany, gdy termostaty ponownie otworzą się na wskutek obniżenia się temperatury otoczenia.

## Alarmy z czujnikami termistorowymi

Tańszym i bardziej dokładnym czujnikiem od termostatu jest termistor. Jest to półprze-



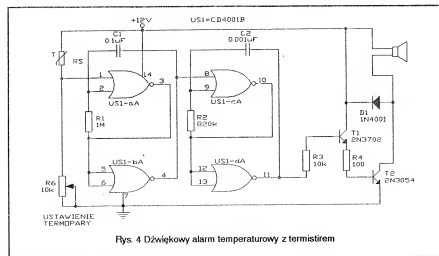
Rys. 3 Alarm temperaturowy z termistorem

wodnikowy rezystor z ujemnym współczynnikiem temperaturowym (NTC - Negative Temperature Coefficient). W elemencie tym rezystancja maleje wraz ze wzrostem temperatury, oznacza to wysoką rezystancję w

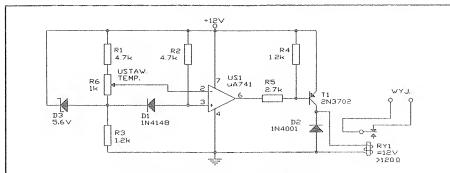
niskich temperaturach i relatywnie niską rezystancję w temperaturach wysokich. Rysunki 3 i 4 pokazują dwa praktyczne zastosowania elektronicznych alarmów temperaturowych kontrolowanych termistorem. W każdym przypadku nominalna wartość termistora wynosi 5kΩ i waha się w granicach od 1 kΩ do 10 kΩ przy zmianach temperatury.

Rysunek 3 pokazuje precyzyjny elektroniczny alarm przekroczenia temperatury kontrolowany termistorem. Termistor R6 kontroluje US1 (wzmacniacz operacyjny 741) i tranzystor sterujący przełącznikiem RY1. W tym przypadku US1 jest wykorzystany jako komparator napięcia, tworzący temperaturową zależność zmiennego napięcia na wejściu nieodwracającym (wyprowadzenie 3). Napięcie to jest porównywane z doprowadzonym stałym napięciem +6 V na wejście odwracające. Napięcie na wyprowadzeniu 3 jest w przybliżeniu równe napięciu na wyprowadzeniu 2. Rośnie ono ze spadkiem temperatury i maleje wraz ze wzrostem temperatury. Kiedy temperatura termistora R6 ma wartość poniżej alarmowej temperatury granicznej, napięcie na 3 przewyższa napięcie

na 2 i wyjście 6 nasyci się w kierunku dodatnim osiągając około +12 V. W rezultacie zarówno baza jak i emiter tranzystora T1 mają w przybliżeniu taki sam potencjał i T1 jest normalnie



Rys. 4 Dźwiękowy alarm temperaturowy z termistorem

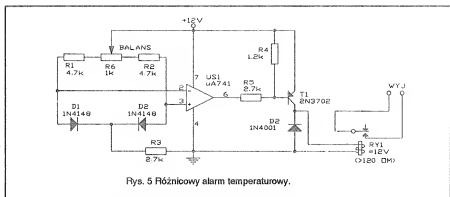


Rys. 5 Alarm temperaturowy z czujnikiem diodowym.

wyłaczony, co powoduje wyłączenie RY1.

Jeżeli temperatura na R6 rośnie, napięcie na wyprowadzeniu 3 spada aż do punktu, w którym osiągnie wartość mniejszą od granicznej na wyprowadzeniu 2. Na wyjściu US1 napięcie spada do około 0 V i tranzystor T1 i RY1 są normalnie

określony przez wartość progową napięcia, która stanowi pewien procent napięcia zasilania. W konsekwencji układ pokazany na rys. 4 załącza się wówczas, gdy stosunek R5/R6 spadnie poniżej pewnej określonej wartości. Stosunek wartości progowej do napięcia zasilania jest indywidualną cechą układu scalonego, lecz nie zależy od napięcia zasilania.



Rys. 5 Różnicowy alarm temperaturowy.

załączone, alarm zostaje uruchomiony. Ponieważ US1 ma wysokie wzmocnienie napięciowe, przełącznik RY1 może być załączany i wyłączany kilkustopniowymi zmianami temperatury wokół temperatury granicznej ustawionej potencjometrem R5. Układ ten może być wykorzystany jako alarm sygnalizujący spadek temperatury. Wystarczy jedynie zamienić połączenia wyprowadzeń 2 i 3 układu US1.

Rysunek 4 przedstawia elektroniczny kontrolowany termistorem alarm spadku temperatury sygnalizujący sygnałem dźwiękowym o częstotliwości 800 Hz. Układ ten jest podobny do układu pokazanego na rys. 2. Układ scalony US1 jest wykorzystany jako podwójny astabilny multiwibrator, generujący impulsy o określonej częstotliwości. Jest on normalnie załączony gdy na wyprowadzenie 1 podany jest potencjał masy, a normalnie wyłączony gdy na 1 jest stałe napięcie  $\pm 12V$ . Wyprowadzenie 1 jest podłączone do złącza R5 i R6 z niskim napięciem w niskich temperaturach i wysokim napięciem w wysokich temperaturach. Tak więc podwójny multiwibrator astabilny jest załączony kiedy temperatura termistora R5 spadnie poniżej wartości ustawionej przez R6 i generuje wówczas pulsujący sygnał. W praktyce dokładny punkt bramkujący układu scalonego jest

Nominalna wartość tego stosunku wynosi 50%, lecz zawiera się on w przybliżeniu pomiędzy 30-70% dla różnych układów scalonych.

Układ pokazany na rys. 4 ma doskonałą stabilność i czułość wynoszącą w przybliżeniu  $0,5^{\circ}C$ . Temperatura graniczna, poniżej której układ nie zadziała jest ustawiana za pomocą potencjometru R6. Układ ten może być również wykorzystany jako elektroniczny alarm wzrostu temperatury po zamianie końcówek 2 i 3 układu scalonego US1.

## Alarmy z czujnikami diodowymi

Diody krzemowe stanowią dość dobre i niedrogie czujniki w elektronicznych alarmach temperaturowych. Mają one spadek napięcia w kierunku przewodzenia około 600 mV przy 1 mA. Jeżeli prąd jest stały to współczynnik NTC ma wartość  $-2 mV/^{\circ}C$ . Większość diod krzemowych ma podobne charakterystyki termiczne, a ich mała masa tak jak w przypadku diody 1N4148 zapewnia gwałtowną odpowiedź termiczną.

Rysunek 5 pokazuje wykorzystanie diody 1N4148 w elektronicznym alarmie

przekroczenia temperatury. W układzie tym dioda Zenera D3 reguluje napięcie na dzielniku R1 - R6 do wartości 5,6 V. Stałe napięcie odniesienia jest podane na 2 wyprowadzeniu układu US1. Między wyprowadzeniami 2 i 3 tego układu pojawi się napięcie różnicowe. Jeżeli napięcie zależne od temperatury występujące na diodzie D1 przekroczy poziom ustalony potencjometrem R6 wówczas załączy się przełącznik RY1. Przy tych warunkach pomiędzy wyprowadzeniami 2 i 3 pojawi się napięcie różnicowe rzędu 1 mV i zarówno T1 jak RY1 załączy się. Natomiast wówczas gdy temperatura na D1 spadnie poniżej określonego poziomu, napięcie na 3 przewyższy napięcie na 2 powodując dodatnie nasycenie wyjścia układu US1 oraz wyłączenie T1 i RY1.

Układ przedstawiony na rys. 5 ma czułość w przybliżeniu  $0,5^{\circ}C$  i może być wykorzystany jako elektroniczny alarm przekroczenia temperatury w zakresie od  $0^{\circ}C$  do  $100^{\circ}C$ . Zmieniając połączenia wyprowadzeń 2 i 3 układu US1 może stanowić elektroniczny alarm obniżenia temperatury.

Na rysunku 6 pokazany jest alarm z wykorzystaniem dyferencjału temperatury. Dwie diody krzemowe D1 i D2 serii 1N4148 stanowią czujniki temperaturowe. Układ ten załącza się tylko wtedy, gdy temperatura diody D1 przewyższy temperaturę diody D2 o więcej niż ustaloną wartość. Temperatura każdej z diod oddzielnie nie mają tutaj znaczenia. Prądy podkładu płynące przez każdą z diod ustalają wartość napięcia różnicowego pomiędzy wyprowadzeniami 2 i 3 układu US1. Na napięcie różnicowe mają wpływ tylko różnice temperatur między D1 i D2. Czułość układu wynosi w przybliżeniu  $0,5^{\circ}C$  i może on pracować przy różnicy temperatur do  $10^{\circ}C$ .

Na podst. Electronics Experimenters Handbook 1991

Witold Dąbrowski



# Trzykanałowy przełącznik elektroniczny

Podczas sprawdzania, uruchamiania i strojenia różnych urządzeń na cyfrowych układach scalonych zachodzi konieczność obserwacji procesów zachodzących w układzie jednocześnie w różnych punktach poszczególnych stopni. Przedstawiony układ pozwala na obserwację trzech przebiegów na oscyloskopach z otwartym wejściem wzmacniacza odchylania pionowego. Schemat przedstawiony jest na rys.1.

Tranzystor T1 oraz US1.3 i US1.4 tworzą generator impulsów. Częstotliwość impulsów zależy od wartości kondensatora C1 i rezystora R7 (w tym przypadku wynosi 100 - 200 kHz). Z generatorem połączony jest dzielnik częstotliwości na przerzutniku US3. Sygnał z wyjścia generatora i dzielnika podawany jest na dekodery US1.1, US1.2, US2.1. Dekoder steruje stopniami mocy na tranzystorach T2 - T4. Na wejście każdego stopnia podawany jest odpowiedni badany przebieg, który będzie później widoczny na odpowiedniej linii podstawy czasu. W obwodach kolektorów tranzystorów znajdują się inwertery US2.2 - US2.4 wyjścia których przez rezystory R8 - R10 są podłączone do gniazda G4. Gniazdo podłą-

cza się do wejścia sondy oscyloskopu pracującego w stanie otwartego wejścia.

Przełącznik pracuje w następujący sposób. W początkowym momencie na jednym z wejść elementów dekodera będzie logiczne "0", a na ich wyjściach to jest na emiterach tranzystorów stopni mocy - logiczne "1". Jeżeli przy tym na wejściach G1 - G3 nie będzie podany sygnał (na wejściach przełącznika logiczne "0"), to tranzystory będą zatkane. Ponieważ elementy logiki TTL odbierają brak prądu wejściowego jako obecność na wejściach logicznej "1", to na wyjściach wszystkich inwerterów będzie logiczne "0".

Jeżeli podczas sprawdzania stanów pracy układu cyfrowego na wejściach przełącznika będą podane poziomy logicznej "1" (3 - 4 V dla TTL i 6 - 15 V dla CMOS logiki), tranzystory zostaną odektane, ale na wejścia inwerterów będą podawane logiczne "1" i na ich wyjściach sygnał nie zmieni się.

Taki stan jest możliwy tylko w początkowym momencie dopóki nie włączy się generator. Po włączeniu się do pracy

generatora na wejściach dekodera będą pojawiać się różne kombinacje logicznych poziomów. Jak tylko na wejściu US1.1 pojawi się poziom logicznej "1", na wyjściu będzie logiczne "0", a emiter tranzystora T2 będzie zwarty do masy ("-" źródła zasilania). Oprócz tego, logiczna "1" z wyjścia US2.1 będzie podana przez dzielnik napięciowy R12, R13 na wejście oscyloskopu i utworzy linię podstawy czasu, odpowiadającą "zerowemu" poziomowi (około 1 V) pierwszego kanału przełącznika.

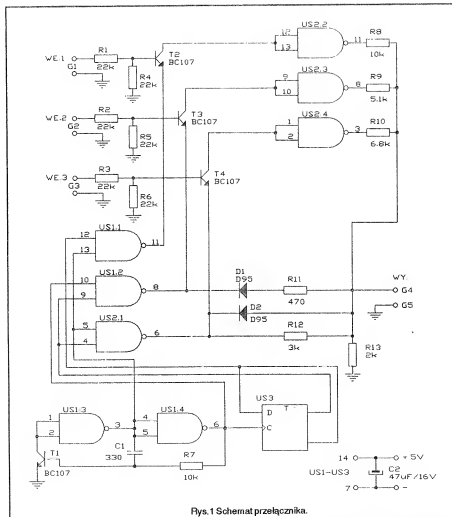
Jeżeli w tym czasie na G1 będzie poziom logicznej "0", linia pozostanie na miejscu. Po podaniu na G1 logicznej "1" linia odchyli się.

Kiedy tylko na wejściach US1.2 pojawi się logiczna "1", to zacznie działać drugi kanał przełącznika. W tym przypadku będzie zwarty do masy emiter tranzystora T3, w wyniku czego równolegle do rezystora będzie podłączony rezystor R11 i stałe napięcie na G4 zmniejszy się. Powstanie "zerowa" linia podstawy czasu (około 0,5 V) dla drugiego kanału przełącznika.

Poziom logicznej "1" powstanie teraz na wejściach US2.1 i w tym przypadku będzie zwarty do masy tylko emiter tranzystora T4. Na ekranie oscyloskopu powstanie "zerowa" linia (0 V) dla trzeciego kanału przełącznika. Odległości między liniami kanałów określone są przez wartości rezystorów R11 i R13, a rezystancja wejściowa kanałów - wartościami rezystorów R1 - R3.

Chociaż maksymalna częstotliwość przełączania kanałów wynosi 200 kHz, a częstotliwość badanego sygnału jest mniejsza od 10 kHz, razem ze sprawdzonym sygnałem na ekranie oscyloskopu mogą być widoczne i momenty przełączania kanałów w postaci jasnego tła. Żeby to było słabsze, trzeba maksymalnie zmniejszyć długość przewodów między przełącznikami i oscyloskopem, a także zmniejszyć jasność. Można też zmniejszyć częstotliwość generatora przez zwiększenie dwa, trzy razy pojemności kondensatora C1.

mgr inż. Zbigniew Pędzik



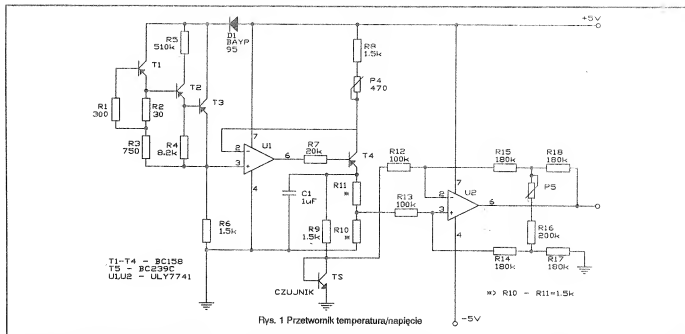
Rys. 1 Schemat przełącznika.

# Zegar ciemniowy z układem pomiaru i stabilizacji temperatury kąpieli

Zbudowany jest w technice cyfrowej z wykorzystaniem układów TTL. Umożliwia odmierzanie odcinków czasu do 99,9 sek. z rozdzielczością 0,1 sek. oraz pomiar temperatury do 99,9 °C (0,1 °C). Sterowanie i wprowadzanie danych do

zmeny w układzie są tak wykonane, że do zmiany adresów użyte są te same przebiegi, które służą do kluczowania poszczególnych wyświetlaczy. Zastosowanie rozwiązanie pozwala "zaoszczędzić" dwa dekodery 7447. Unika

liczby w kodzie BCD porównywane są w komparatorach 7485, a odpowiednie wyjścia sygnalizujące niedobór i przepiętnie sterują urządzeniami wykonawczymi (grzałka, wentylator lub podobne).



konuje się za pomocą przycisków (np. ISOSTAT). odczyt wartości jest bezpośredni - trzy wskaźniki LED siedmiosegmentowe.

Na rys. 1 dla uproszczenia niektóre bloki zaznaczono schematycznie. I tak przetwornik temperatura/napięcie zawiera skompensowane termicznie źródło prądowe do zasilania czujnika półprzewodnikowego. Spadek napięcia przewodzenia czujnika jest wprost proporcjonalny do temperatury i przy zasilaniu prądem stałym jest to zależność liniowa. Napięcie to maleje przy wzroście temperatury ok. 2 mV/°C. Wzmocniacz operacyjny zmienia fazę i nachylenie tych zmian do poziomu 10 mV/°C. Przetwornik A/C zawiera opisany na łamach "RE" układ scalony C 520 D. Wyświetlanie wyniku odbywa się w systemie multiplexu na trzech wyświetlaczach siedmiosegmentowych LED ze wspólną anodą. Na rys. 1 prostokąty oznaczone "wyświetlacze" zawierają również klucze tranzystorowe zasilające cyfry od strony "+" zasilania. Odpowiednie segmenty wszystkich trzech cyfr połączone są równolegle i doprowadzone do wyjść dekodera 7447. Na wyjściach A,B,C,D dekodera występują poziomy logiczne komutowane z wejść multiplexerów 74153. O tym, z której czwórki, decyduje adres na wejściach adresowych multiplexerów. Połą-

się również prowadzenia przewodów sygnałowych przez przełączniki (A,B,C,D), zaś całe sterowanie odbywa się bardziej "elegancko", tzn. przez podanie odpowiedniego poziomu logicznego na wejście S. Jeżeli na wejściu jest "H", to multiplexery przeadresowywane są synchronicznie z przełączaniem cyfr. Złączenie najbardziej znaczącej cyfry (MSD) podaje adres 11 (w kodzie BCD), co oznacza, że na wyjściach A,B,C,D będzie stan wejść A3,B3,C3,D3 (trzeci licznik 74192). Cyfra środkowa (NSD) - adres 10- wejścia A2,B2,C2,D2 (drugi licznik); najmniej znacząca cyfra (LSD) - adres 01- wejścia A1,B1,C1,D1 (pierwszy licznik). Wyświetlacz wskazuje stan (zawartość) liczników, czyli zaprogramowany czas.

Jeśli wejście S zostanie zwarte do masy, adres multiplexerów zmieni się na 00. W tej sytuacji wejścia dekodera 7447 zostaną przyłączone do wyjść A0,B0,C0,D0 przetwornika C 520 D, czyli wyświetlacz wskaże wynik pomiaru temperatury. Wynik ten wprowadzony jest do 12-bitowej pamięci, utworzonej z rejestrów 74195 (US 17, US 18, US 19).

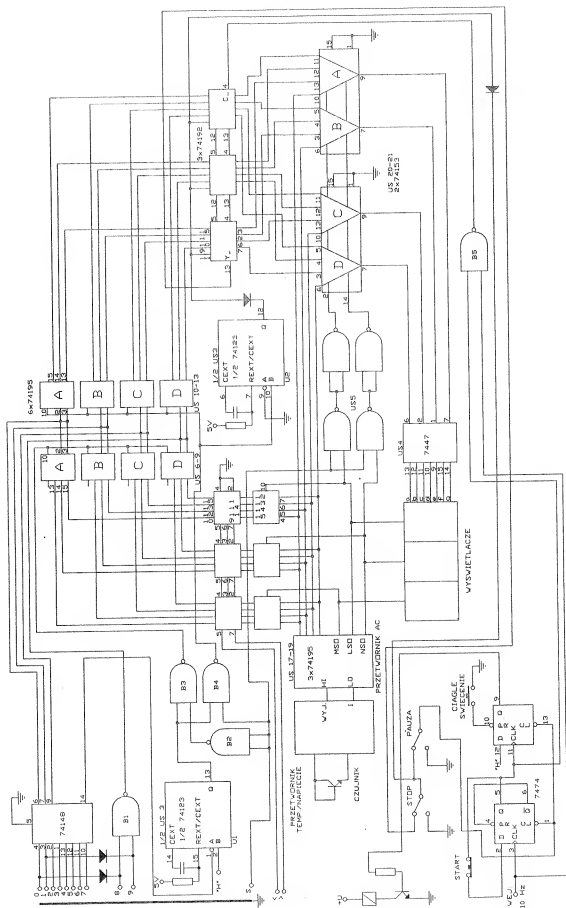
Temperatura stabilizowana jest przez porównanie dwóch wartości: wyniku pomiaru i wzorca. Wartość wzorcowa z przedziału 0,0 do 99,9 °C wprowadza się do pamięci (US 6, US 7, US 8, US 9). Obie

Konwerter kodu 1 z 8 na kod BCD (74148) po uzupełnieniu go o wyjście D zamienia kod 1 z 10 na kod BCD. Dodatkową funkcją jest sygnalizacja na wyjściu GS poziomem "L", że któreś wejście jest zwarte do masy (wybrane). Tę właściwość wykorzystano do generowania impulsów zegarowych zapisujących do pamięci stany wyjść kodera. To zadanie spełnia uniwersal U1 wyzwalany opadającym zboczem z wyjścia GS. Dzięki opóźnieniu wnoszonemu przez U1 unika się wpływu drgań zestyków przy wybieraniu cyfr.

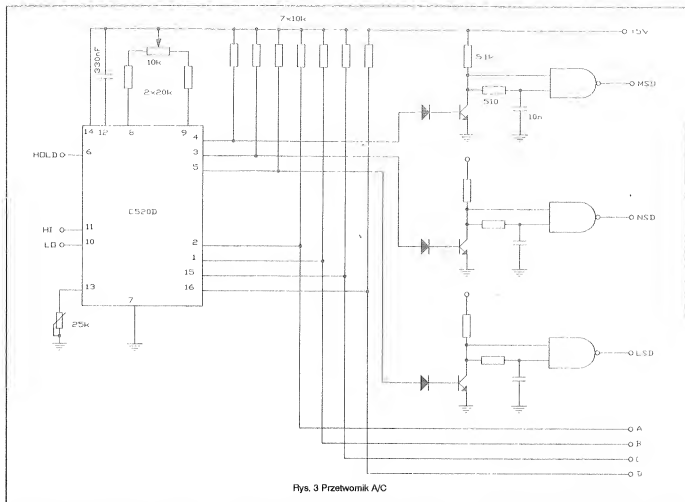
Opisany kod, podobnie jak wyświetlacz, wykorzystywany jest podwójnie:

- 1 - do wpisywania temperatury wzorcowej
- 2 - do wpisywania zadanego czasu

W obu przypadkach pamięć tworzą identyczne bloki rejestrów 74195. Wejścia szeregowo połączone są razem, a każdy z rejestrów zapamiętuje i przesługuje tej samej wagi - pierwszy A1, A2, A3 drugi B1, B2, B3 itd. Bramki NAND 2,3,4 blokują dostęp impulsów zegarowych do drugiej pamięci w trakcie wprowadzania danych do pierwszej i odwrotnie. Blokowanie dokonuje się przez podanie odpowiedniego stanu na wejście S. Drugi



Rys. 2 Schemat ideowy



Rys. 3 Przetwornik A/C

uniwibrator U2 wyzwalany narastającym zboczem impulsu zegara podaje na kró-

ko poziom "L" na wejścia LOAD liczników 74192.

czasu przyciskiem START. Do załączenia na dowolnie długi czas służy przycisk CIĄGŁE ŚWIECENIE. Kasuje się przyciskiem STOP. Źródłem przebiegu 10 Hz może być sieć energetyczna 50 Hz, generator kwarcowy z dzielnikiem, lub generator astabilny zbudowany na bramkach

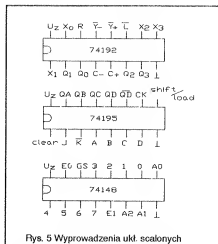
wejścia										wyjścia									
EI	0	1	2	3	4	5	6	7	A0	A1	A2	GS	B0						
H	X	X	X	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H						
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L						
L	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	H						
L	X	X	X	X	X	X	L	H	L	L	L	H	L						
L	X	X	X	X	X	L	H	H	L	H	L	L	H						
L	X	X	X	X	L	H	H	H	L	H	H	L	H						
L	X	X	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	L						
L	X	X	L	H	H	H	H	H	L	L	H	L	H						
L	X	L	H	H	H	H	H	H	L	L	H	L	H						
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	L						
7	6	5	4	3	2	1	0	A2	A1	A0									

"NOWE" FUNKCJE WEJ. WYJ.

Rys. 4

Pewną niedogodnością może być wprowadzanie wartości temperatury wzorcowej "na ślepo" bowiem wyświetlacze wskazują wynik pomiaru temperatury, ale można "podpatrzeć" tę wartość, gdy komparatory wskażą równość obu stron (wynik pomiaru = wartość wzorcowa).

Zegar ciemniowy synchronizowany jest przerzutnikiem typu "D". Na wejście zegarowe pierwszego z nich podawany jest ciąg impulsów 10 Hz. Ponieważ na wejściu Q1 jest "L" (zakładamy, że przerzutniki były uprzednio wyzerowane), bramka B5 jest blokowana. Przyciśnięcie na krótko przycisku START spowoduje, że pierwsze narastające zbocze na wejściu zegara przepisze na wyjście Q2 stan wejścia D - wysoki poziom logiczny. Bramka B5 zostanie odblokowana, ciąg impulsów zostanie skierowany do liczników 74192 powodując zmniejszanie się ich zawartości. Z chwilą osiągnięcia przez nie stanu 0, na wyjściu "pożyczki" ostatniego z nich występuje krótki impuls "L", który zeruje przerzutniki i wpisuje ponownie do liczników zaprogramowany czas. Przycisk STOP zeruje natychmiast przerzutniki, a PAUZA blokuje dostęp zegara do liczników bez skasowania ich aktualnego stanu, co pozwala dokończyć odmierzanie



Rys. 5 Wyrowadzenia ukł. scalonych

NAND. Na schemacie nie zaznaczono generatora.

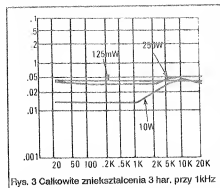
Przyciski od 0 do 9 oraz S mogą być ułożone podobnie, jak w kalkulatorze, a pozostałe (np. ISOSTAT) w jednym rzędzie. W ciemni fotograficznej nie ma potrzeby stałej obserwacji temperatury (jeśli wiadomo, że jest stabilna), dlatego przycisk funkcyjny S w pozycji "zwolniony"





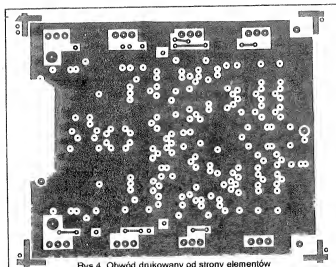
# Stereofoniczny wzmacniacz dużej mocy zbudowany na tranzystorach typu FET cz. 2

Stopień wzmocnienia napięciowego składa się z tranzystorów Q11 - Q14 w konfiguracji komplementarnych kaskadowych wzmacniaczy. Obciążenia kolektorów dla Q12 i Q13 są zasad-

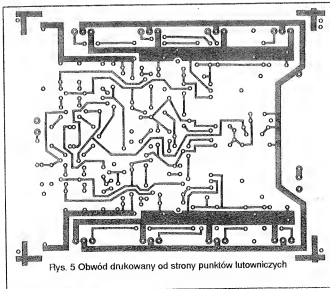


Rys. 3 Całkowite zniekształcenia 3 har. przy 1kHz

skadowe wzmacniacze różnicowe, zasilane ze źródła prądowego Q9 i Q10. Wzmocnienie tego stopnia wynosi 100 i tworzy je stosunek R3/R5 oraz R13/R11. Rezystor R8 jest wykorzystywany do wyzerowania napięcia wyjściowego poprzez zmianę prądów kolektorów Q1-Q4. Jest to ważne ponieważ przy



Rys. 4 Obwód drukowany od strony elementów



Rys. 5 Obwód drukowany od strony punktów lutowniczych

ekstremalnie niskiej impedancji wyjściowej, takiej jaką posiada ten wzmacniacz, nawet bardzo niskie wyjściowe napięcie nierównoważenia (rzędu dziesiątek mV) może doprowadzić do przepływu bardzo dużego prądu o stałej wartości przez obciążenie. Całkowite wzmocnienie napięciowe wzmacniacza wynosi około 30 i tworzy je stosunek R40/R39. 3-dB spadek wzmocnienia ma miejsce przy 3kHz i realizuje go C5. Wysokoczęstotliwościową kompensację uzyskuje się dzięki C10, R30, C6 i C11. Schemat zawiera także pewne dodatkowe części (szczególnie w bloku zasilania).

TC1 - Wyłącznik termiczny. Normalnie zamknięty. Otwarty w temperaturze 70°C.

SR1 - Ogranicznik prądowy.

W dowolnym zastosowaniu wzmacniacza części te nie są konieczne. Jednakże przy planowanej rozbudowie do większej mocy (np. dyskotekowy) zabezpieczenia te powinny być wykorzystane.

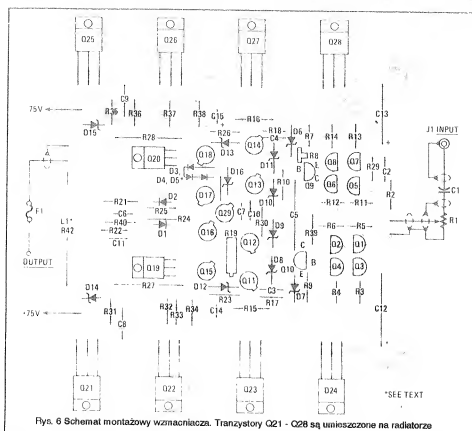
## Konstrukcja wzmacniacza.

Rys.4 przedstawia obwód drukowany od strony elementów, który stanowi płaszczyznę ekranującą. Rys.5 to widok płytki drukowanej od strony lutowanej. Należy zauważyć, że ścieżki łączące tranzystory wyjściowe muszą być dość szerokie i jak najkrótsze. Wartości rezystorów pokazane na schemacie mają 1% tolerancję. Jednak w większości zastosowań taka dokładność nie jest potrzebna. Wystarczą rezystory z tolerancją 5%. Montaż płytki rozpoczyna się od lutowania rezystorów, następnie kondensatorów, zwracając uwagę na polaryzację kondensatorów elektrolitycznych. W następnej kolejności wstawia się diody oprócz D3-D5. Te trzy diody montuje się później na radiatorach tranzystorów wyjściowych. Następnie należy włutować wszystkie tranzystory oprócz Q21-Q28, Q19 i Q20, które poprzez podkładki mikowe (lub teflonowe) przykręca się do radiatora. Potencjometry R8 i R19, po wstawieniu, ustawiamy w środkowej pozycji. Do ustawienia R19, który jest wieloobrotowym potencjometrem montażowym, należy użyć omomierza. Cewkę L1 należy nawinąć drutem DNE na rezystorze R42. Ma ona indukcyjność 1μH.

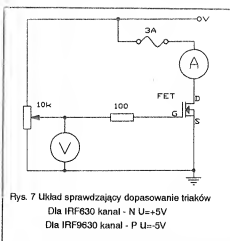
## Test sprawdzający.

Test ten jest najistotniejszy w budowie tego wzmacniacza i należy z wielką ostrożnością postępować według następujących kroków.

Przed podłączeniem zasilania należy zmierzyć rezystancję między końcówkami +75V i -75V wzmacniacza w stosunku do masy. Rezystancja ta początkowo mała, będzie następnie rosła tak jak ładunek na kondensatorach. Zainstalować główny bezpiecznik zasilacza F6. Zasilacz uruchomić przy wkręceniu bezpiecznika F6 oraz wykrczonych F2-F5. Pomierzyć napięcia na kondensatorach C16 i C17. Powinny one wynosić około +75V. Odłączyć zasilanie i rozładować C16 i C17 przez rezystor 1kΩ. Następnie wkręcić bezpieczniki F2 i F4 o wartości 250mA. Zmierzyć rezystancję każdego zasilacza. Powinna ona być większa od 100kΩ. Jeżeli tak jest podłączyć jedną płytkę wzmacniacza do F2, F4 i masy. Połączyć kolektory tranzystorów Q4 i Q3 oraz Q7 i Q8. Prowizorycznie podłączyć do układu D4, D3 i D5. Podłączyć zasilanie i zmierzyć napięcie między bazami Q16 i Q17. Powinno ono wynosić około 7V. Regulować potencjo-



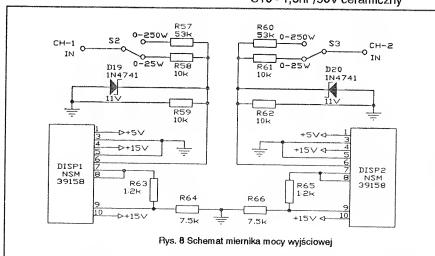
Rys. 6 Schemat montażowy wzmacniacza. Tranzystory Q21 - Q28 są umieszczone na radiatorze



Rys. 7 Układ sprawdzający dopasowanie triódów  
Dla IRF630 kanał - N  $U_+ = +5V$   
Dla IRF9630 kanał - P  $U_+ = -5V$

metrem R19 i obserwować zmiany napięcia. Zostawić na wartości 6,8V. Zmierzyć napięcia pomiędzy emiterem Q19 i szyną +75V oraz emiterem Q20 i szyną -75V. Suma tych dwóch napięć powinna wynosić około 6,5V. Odłączyć zasilanie, rozładować kondensatory filtrujące oraz odłączyć D3, D4 i D5. Powtórzyć to samo dla drugiej płytki. Następnie włożyć tranzystory wyjściowe. Ważne jest aby były one dobrze dobrane, bo wówczas będą po równo dzieliły prąd wyjściowy. Prosty układ do sprawdzenia dopasowania tranzystorów jest pokazany na rys. 7. Dopasowanie musi być następujące: 100mV napięcia bramki przy 50mA prądu drenu i 200mV napięcia bramki przy 2A prądu drenu. Pomiar przy 2A przeprowadzać szybko lub umieścić tranzystor na radiatorze. Zainstalować 500mA bezpiecznik F21 miliamperomierz dla F4. Dołączyć zasilanie i sprawdzić prąd płynący przez F3. Nie może on być większy niż 500mA.

Sprawdzić również czy napięcie wyjściowe przy L1 zawiera się w granicach  $\pm 1V$ . Jeżeli przeprowadzony test nie wyszedł prawidłowo, natychmiast wyłączyć zasilanie i poszukać przyczyny błędnego działania. Ustawić R19 tak aby prąd wynosił około 200mA, co odpowiada wyjściowemu prądowi jałowemu równemu około 150mA. Następnie ostrożnie regulować R8 tak aby napięcie wyjściowe ustawić jak najbliższe zera. Wyłączyć zasilanie i zrobić to samo dla drugiego kanału używając bezpieczników F4 i F5. Przy wykorzystaniu pełnej mocy wzmacniacza konieczne jest użycie 5A bezpieczników dla F2-F5 i 8A dla F1. Do wzmacniacza można dołączyć dodatkowo wskaźnik ograniczenia sygnału z rys.9 oraz miernik mocy wyjściowej pokazany na rys.8. W tej sytuacji potrzebny jest odrębny zasilacz, którego układ pokazuje rys.10.



Rys. 8 Schemat miernika mocy wyjściowej

## Lista elementów wzmacniacza:

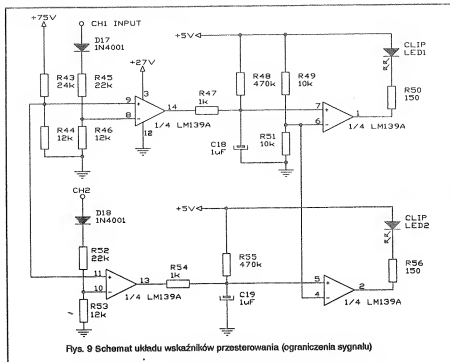
Wszystkie rezystory mają moc 1/4W i tolerancję 1% (lub w zastosowaniach domowych 5%)

- R1 - 10kΩ potencjometr
- R2 - 2,05kΩ (2kΩ)
- R3, R4, R13, R14 - 10,5kΩ (10kΩ)
- R5, R6, R11, R12, R22 - 100Ω
- R7 - 2,49kΩ (2,4kΩ)
- R8 - 500Ω potencjometr
- R9 - 2,47kΩ (2,7kΩ)
- R10, R29 - 100kΩ
- R15, R16 - 1kΩ/2W
- R17, R18 - 1kΩ
- R19 - 5kΩ 10-obrotowy potencjometr
- R20 - 8,66kΩ (8,2kΩ)
- R21 - 1,5kΩ/2W
- R23-R26 - 511Ω (510Ω)
- R27, R28 - 2kΩ/5W
- R30 - 50Ω (47Ω)
- R31-R38 - 24,9Ω (24Ω)
- R39 - 162Ω (160Ω)
- R40 - 5,11kΩ (5,1kΩ)/0,5W
- R41 - 4,64Ω (4,7Ω)
- R42 - 4,64Ω (4,7 lub 5Ω)/10W

## Kondensatory:

- C1 - 10μF
- C2 - 220pF ceramiczny
- C3, C4, C11 - 150pF ceramiczny
- C5 - 220μF/63V elektrolityczny
- C6 - 8pF ceramiczny
- C7 - 0,1μF/50V ceramiczny
- C8, C9 - 0,1μF/100V ceramiczny
- C10 - 1,5nF/50V ceramiczny





Rys. 9 Schemat układu wskaźników przesterowania (ograniczenia sygnału)

C12-C15 - 100 $\mu$ F/100V elektrolityczny  
C16, C17 - 2500 $\mu$ F/75V elektrolityczny

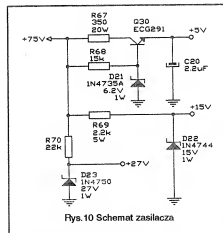
#### Półprzewodniki:

Q1-Q4 - 2N5210  
Q5-Q8 - 2N5087  
Q9 - ECG289A lub NTE289A  
Q10 - ECG290A lub NTE290A  
Q11, Q12, Q17, Q18 - ECG129 lub NTE129  
Q13-Q16 - ECG128 lub NTE128

D6, D7, D21 - 1N4735A dioda Zenera 6,2V/1W  
D8-D11, D23 - 1N4750A dioda Zenera 27V/1W  
D12, D13 - 1N4737A dioda Zenera 7,5V/1W  
D14, D15 - 1N4738A dioda Zenera 8,2V/1W  
D16 - 1N4728A dioda Zenera 3,3V/1W

#### Pozostałe elementy:

L1 - 1 $\mu$ H (patrz tekst)  
NE1, NE2 - neonówka z rezystorem 100k $\Omega$   
F1 - 5A, F2-F5 - 6A, F6 - 5A szybkie bezpieczniki topikowe  
T1 - transformator zasilający, napięcie wtórne 106V, odczep w środku  
S1 - włącznik sieciowy  
J1 - wejściowe gniazdo Jack  
Radiator dla tranzystorów wyjściowych mocy - 5cm x 18cm AL.  
Radiator dla Q12, Q13, Q15 i Q18 typu TO-5()



Rys. 10 Schemat zasilacza

Q19 - ECG373 lub NTE373  
Q20 - ECG374 lub NTE374  
Q21-Q24 - IRF9630  
Q25-Q28 - IRF630  
Q29 - ECG123AP lub NTE123AP  
BR1 - mostek prostowniczy 25A/400V  
D1, D2 - 1N4148  
D3-D5 - 1N4002

#### Lista elementów układu wskaźnika mocy wyjściowej i wskaźnika przesterowania.

Wszystkie rezystory mają moc 0,25W i tolerancję 5%

R43 - 24k $\Omega$   
R44, R46, R53 - 12k $\Omega$   
R45, R52, R70 - 22k $\Omega$

R47, R54 - 1k $\Omega$   
R48, R55 - 470k $\Omega$   
R49, R51, R58, R59, R61, R62 - 10k $\Omega$   
R50, R56 - 150 $\Omega$   
R57, R60 - 53k $\Omega$   
R63, R65 - 1,2k $\Omega$   
R64, R66 - 7,5k $\Omega$   
R67 - 350 $\Omega$ /20W  
R68 - 15k $\Omega$   
R69 - 2,2k $\Omega$ /5W

#### Kondensatory:

C18, C19 - 1 $\mu$ F/10V elektrolityczny  
C20 - 2,2 $\mu$ F/10V elektrolityczny

#### Półprzewodniki:

IC1 - LM139  
Q30 - ECG291  
D17, D18 - 1N4001

D19, D20 - 1N4741A dioda Zenera 11V/1W  
D21 - 1N4735A dioda Zenera 6,2V/1W  
D22 - 1N4744A dioda Zenera 15V/1W  
D23 - 1N4750A dioda Zenera 27V/1W  
DISP1, DISP2 - NSM39158 logarytmiczny wskaźnik z driverami (National).

Witold Dąbrowski

Opracowano na podstawie:  
1. R-E EXPERIMENTERS HANDBOOK 1991  
2. Układy półprzewodnikowe, U. Tietze, Ch. Schenck  
3. Elementy i przyrządy półprzewodnikowe powszechnego zastosowania, M. Polowczyk

# Tani programowany generator fali prostokątnej

Na rys. 1 przedstawiono układ generatora fali prostokątnej o programowanej częstotliwości, zbudowanego w oparciu o system mikroprocesorowy Z-80 minimalnej konfiguracji.

W skład układu generatora wchodzi:

- jednostka centralna CPU-Z80H
- pamięć stała EPROM-2716
- programowany interfejs równoległy 8255

układ zegara 8 MHz

uktad zeruiacy

układ 16 bistabilnych przełączników (np. 2x8 SWDIP8)

System mikroprocesorowy współpracuje z programowanym interfejsem równoległym 8255 realizując rozkazy przesłań do pamięci. Zbędny staje się wówczas układ typ. dekodera pamięci i układów WE-WY.

W omawianym układzie dekodery pamięci jest bramka inwestera U3A. Dla

pamięci EPROM zarezerwowany jest obszar 0000H - 7FFFH.

Adresy 3 portów równoległych układu 8255 wynoszą odpowiednio:

8000 - dia poru A

8001 - dla portu B

8002 - dia portu C

8003 - dla rejestru sterującego 8255

Generator umożliwia generację impulsów prostokątnych w zakresie 0,7 - 50000 Hz o wypełnieniu symetrycznym.

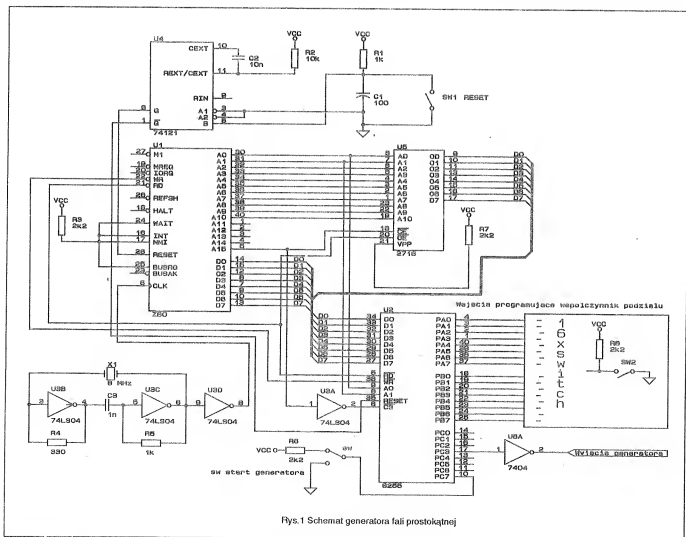
Programowanie generowanej częstotliwości odbywa się za pomocą 16 bistabilnych przełączników (np. 2xSWDIP8) ustawionych zgodnie z naturalnym kodem dwójkowym. Przełączniki te podają informację dla procesora Z80H o współczynniku podziału częstotliwości wzorcowej.

Częstotliwością wzorcową w omawianym układzie jest częstotliwość 50 kHz. Podając na wejścia interfejsu 8255 cał-

kowity współczynnik podziału w naturalnym kodzie dwójkowym uzyskujemy możliwość generacji 65536 przebiegów o częstotliwości  $f = \frac{50\text{kHz}}{NN}$ , gdzie NN jest liczbą w zakresie 1-65536 zapisaną na dwóch bajtach.

Zasada działania układu polega na odczycie zadanego współczynnika podziału będącego licznikiem pętli generującej stan 0 i 1.

Po włączeniu zasilania lub po przyciśnięciu przycisku SW1 RESET mikroprocesor programuje na wstępie (patrz program) układ 8255 wpisując do jego rejestru sterującego bajt stanów 9A (tryb pracy rejestru A-0, rejestru B-0, rejestr A-wejście, rejestr B oraz 4 bardziej znaczące bajty rejestru C-wejście, 4 mniej znaczące bajty rejestru C-wyjście). Następnie sprawdza jest stan portu PC7. Jeżeli nie został wciśnięty (PC7=1) mikroprocesor realizuje petlę CZĘKA. J. Można więc wybrać współczynnik podziału sta-



wiając go bistabilnymi switchami w naturalnym kodzie dwójkowym.

Po ustaleniu 16 switchów można wybrać przełącznik sw start generatora. Mikroprocesor odczytuje wówczas stany wejść układu 8255 PA0-PA7, PBO-PB7, umieszczając je w rejestrach HL będących licznikiem pętli.

Od tego momentu następuje ciągła generacja fali prostokątnej na wyjścia portu C-PC3.

Z częstotliwością 100 kHz pojawia się na wyjściu stan 0 lub 1. Czas trwania stanu 0 lub 1 zależy od ustawionego współczynnika podziału i wynosi

$$T = \frac{1}{100 \text{ kHz}} \cdot NN$$

Pełna pętla od momentu generowania pierwszej próbki sygnału do drugiej próbki trwa 80 taktów zegara. Przy zastosowanym generatorze kwarcowym 8 MHz daje to częstotliwość próbkującą 100 kHz, a więc możliwość odtwarzania przebiegu o maksymalnej częstotliwości 50000Hz.

Zmiana częstotliwości generowanego przebiegu prostokątnego możliwa jest przez wyzerowanie układu i ponowne ustawienie współczynnika podziału. Program napisany jest w języku assemblera Z80. Poszczególnym rozkazom odpowiadają kody HEXADECYMALNE wypisane poniżej. Pamięć EPROM 2716 zawiera włącz w poszczególnych komórkach pamięci począwszy od adresu 0000 HEX kody wszystkich rozkazów programu.

Program rezydujący w pamięci stałej EPROM 2716 zawiera się od adresu 0000 do 007F HEX i zajmuje 127 bajtów.

Przestrzeń adresowa układu

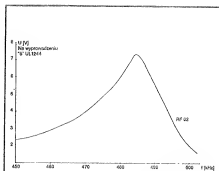
0000 HEX - EPROM 2716  
8000 HEX - adres portu A układu 8255  
8001 HEX - adres portu B układu 8255  
8002 HEX - adres portu C układu 8255  
8003 HEX - adres rejestru sterującego 8255  
Układ 8255 pracuje w konfiguracji wejście - port A, port B, 4 bardziej znaczące bity portu C  
wyjście - 4 mniej znaczące bity portu C

mgr inż. Dariusz Bieńkowski

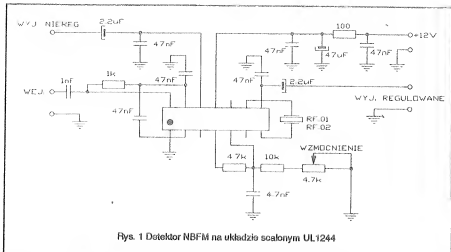
0000 21	001A 80	0034 00	004E C3	0068 1D
0001 00	001B 0A	0035 BB	004F 51	0069 3E
0002 00	001C 6F	0036 C2	0050 00	006A FF
0003 01	001D 01	0037	0051 02	006B 02
0004 03	001E 01	0038	0052 C3	006C C3
0005 80	001F 80	0039 BA	0053 45	006D 6F
0006 3E	0020 0A	003A CA	0054 00	006E 00
0007 9A	0021 67	003B 55	0055 3E	006F ED
0008 02	0022 01	003C 00	0056 00	0070 47
0009 01	0023 02	003D 15	0057 ED	0071 C3
000A 02	0024 80	003E 1D	0058 44	0072 5F
000B 80	0025 C3	003F 3E	0059 02	0073 00
000C 0A	0026 30	0040 00	005A 54	0074 3E
000D E6	0027 00	0041 02	005B 5D	0075 FF
000E 80	0028 90	0042 C3	005C 3E	0076 3E
000F CA	0029 00	0043 45	005D 00	0077 FF
0010 0C	002A	0044 00	005E 00	0078 00
0011 00	002B 3E	0045 ED	005F BB	0079 C3
0012 16	002C FF	0046 47	0060 C2	007A 7C
0013 FF	002D ED	0047 C3	0061 74	007B 00
0014 15	002E 44	0048 35	0062 00	007C 02
0015 C2	002F 02	0049 00	0063 BA	007D C3
0016 14	0030 54	004A ED	0064 CA	007E 6F
0017 00	0031 5D	004B 47	0065 2B	007F 00
0018 01	0032 3E	004C ED	0066 00	
0019 00	0033 00	004D 47	0067 15	

# Detektor NBFM na układach scalonych UL1242 i 1244

Proste i nie wymagające strojenia detektory NBFM (Narrow Band Frequency Modulation - wąskopasmowa modulacja częstotliwości) można wykonać na układach scalonych UL1242 i UL1244 (wzmacniacze p.c.z. z ogranicznikami i koincydencyjnymi detektorami FM, odpowiedniki TBA120S i TBA120U), gdy w miejsce obwodu rezonansowego LC pracującego jako przesuwnik fazowy włączymy rezonator piezoceramiczny 465kHz.



Rys. 2 Charakterystyka detektora NBFM na UL1244



Rys. 1 Detektor NBFM na układzie scalonym UL1244

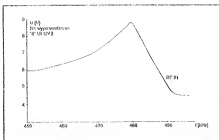
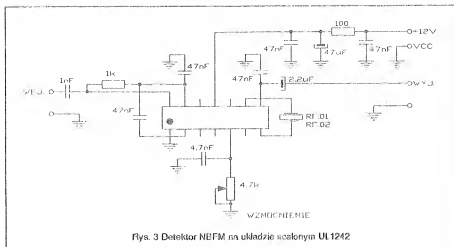
Na rys.1 i 3 przedstawiono dwa takie detektory z rezonatorami piezoceramicznymi RF.01 i RF.02 produkcji Zakładów Ceramiki Radiowej "CERAD", a na rys.3 i 4 ich uśrednione charakterystyki częstotliwościowe. Zwraca uwagę fakt, że środkowa częstotliwość liniowego odcinka charakterystyki detektora znajduje się powyżej częstotliwości nominalnej rezonatora piezoceramicznego i dla dwudziestu rezonatorów RF.01 (zdjęto aż tyle

charakterystyk ze względu na rozrzut parametrów poszczególnych rezonatorów) wyniosła ona  $(485 \pm 4)$  kHz oraz  $(493 \pm 7)$  kHz dla dwudziestu rezonatorów RF.02. Szerokości liniowych odcinków charakterystyki wynoszą dla rezonatorów RF.01 i RF.02 odpowiednio 10 i 15 kHz, przy nachyleniu charakterystyk 0,4V/kHz.

Dla kwarców (0,5-18MHz) nie udało się (ze względu na znacznie większą dobrotę)

Pamiętaj o prenumeracie  
**NOWEGO ELEKTRONIKA**  
na 1992 rok  
SZCZEGÓŁY NA STRONIE 22

Pokwitowanie dla wpłacającego zł..... <b>24.000,-</b> ..... słownie..dwadzieścia cztery tysiące.. wpłacający..... ..... dokładny adres	Odcinek dla posiadacza rachunku zł..... <b>24.000,-</b> ..... słownie..dwadzieścia cztery tysiące.. wpłacający..... ..... dokładny adres	Odcinek dla banku zł..... <b>24.000,-</b> ..... słownie..dwadzieścia cztery tysiące.. wpłacający..... ..... dokładny adres
Na rachunek: <b>Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ARTCOM Elbląg, ul. Malborska 88/74</b> B.P. PKO oddział w Elblągu R-k nr <b>17516-38276-136</b>	Na rachunek: <b>Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ARTCOM Elbląg, ul. Malborska 88/74</b> B.P. PKO oddział w Elblągu R-k nr <b>17516-38276-136</b>	Na rachunek: <b>Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ARTCOM Elbląg, ul. Malborska 88/74</b> B.P. PKO oddział w Elblągu R-k nr <b>17516-38276-136</b>
datownik podpis przy:	datownik podpis przy:	datownik podpis przy:



uzyskać liniowego odcinka charakterystyki szerszego niż kilkaset Hz.

Andrzej Kusniak

**UWAGA!!!**

**P.W. ARTCOM**  
zatrudni elektronika  
(wykształcenie wyższe lub średnie)

**Praca przy komputerze**  
**IBM i ATARI ST**  
(m.in. układ "NE")

**Blizsze informacje w siedzibie**  
**redakcji**

**Elbląg, ul. Browarna 85**  
**pokoje 11, 12**  
**IIb**

**telefonicznie 418-04 w/w - 32**

## Warunki prenumeraty na I kwartał 1992r.

1. Przyjęcie - wyłącznie na podstawie dokonanej wpłaty na blankietach wydrukowanych w "NE" lub na blankietach bankowych.
2. Dane na blankiecie - dokładny i wyraźnie napisany adres zamawiającego
3. Termin przyjmowania prenumerat - do 10 XII 1991r. na I kwartał 1992 roku.
4. Wpłaty - zgodnie z podaną ceną na blankiecie. Wpłaty należy dokonywać w PKO, placówkach pocztowych lub bankach na konto podane na blankiecie.
5. Cena prenumeraty - za I kwartał 1992 roku 24.000zł. Wynika ona ze wzrostu ceny za jeden egzemplarz "NE" od 1992 roku do 8.000zł. Wzrost ceny spowodowany będzie zwiększeniem objętości "NE".
6. Inne informacje pod numerem telefonu 415-11 w Elblągu

Na wszystkich częściach blankietu należy wypisać czytelnie atramentem, długopisem lub piórem maszynowym jednakowo imię i nazwisko wpłacającego i jego dokładny adres.

**Opłata za prenumeratę NO-  
WEGO ELEKTRONIKA na I  
kwartał 1992 roku**

Symbol planu kasowego.....

Za skutki wynikłe z mylnego wypełnienia blankietu ponosi wyłącznie odpowiedzialność wpłacający.

# KATALOG cz. 15

Wykaz oznaczeń:

V<sub>CC</sub> - znamionowe napięcie zasilania

I<sub>i</sub> - prąd wejściowy

f<sub>max</sub> - maksymalna częstotliwość

t<sub>PLH</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu logicznego z niskiego na wysoki

t<sub>PHL</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu logicznego z wysokiego na niski

t<sub>PZL</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu z wysokiej impedancji na stan niski

t<sub>PHZ</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu z wysokiej impedancji na stan wysoki

t<sub>PLZ</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu niskiego na stan wysokiej impedancji

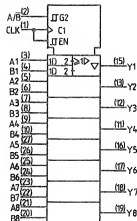
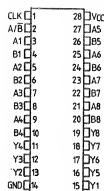
t<sub>PHZ</sub> - czas propagacji przy zmianie stanu wysokiego na stan wysokiej impedancji

L - stan niski "0"

H - stan wysoki "1"

X - stan dowolny "0" lub "1"

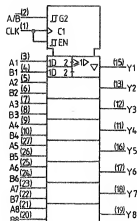
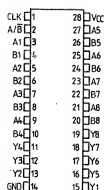
Z - stan wysokiej impedancji



SN 74LS604

Ośmiokrotny dwuwejściowy multiplexer - wej. zatrzaśk

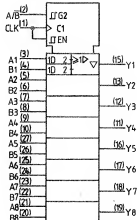
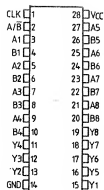
	WEJ.	LS604	JED.
V <sub>CC</sub>		5	V
I <sub>i</sub>		0.1	mA
t <sub>PLH</sub>	A/B (A=H, B=L)	15	ns
t <sub>PHL</sub>		23	ns
t <sub>PLH</sub>	A/B (A=L, B=H)	31	ns
t <sub>PHL</sub>		19	ns
t <sub>PZH</sub>	CLK	19	ns
t <sub>PZL</sub>		28	ns
t <sub>PHZ</sub>	CLK	20	ns
t <sub>PLZ</sub>		15	ns



SN 74LS606

Ośmiokrotny dwuwejściowy multiplexer - wej. zatrzaśk

	WEJ.	LS606	JED.
V <sub>CC</sub>		5	V
I <sub>i</sub>		0.1	mA
t <sub>PLH</sub>	A/B (A=H, B=L)	36	ns
t <sub>PHL</sub>		16	ns
t <sub>PLH</sub>	A/B (A=L, B=H)	22	ns
t <sub>PHL</sub>		22	ns
t <sub>PZH</sub>	CLK	27	ns
t <sub>PZL</sub>		35	ns
t <sub>PHZ</sub>	CLK	20	ns
t <sub>PLZ</sub>		15	ns



SN 74LS607

Ośmiokrotny dwuwejściowy multiplexer - wej. zatrzaśk

	WEJ.	LS607	JED.
V <sub>CC</sub>		5	V
I <sub>i</sub>		0.1	mA
t <sub>PLH</sub>	A/B (A=H, B=L)	51	ns
t <sub>PHL</sub>		21	ns
t <sub>PLH</sub>	A/B (A=L, B=H)	28	ns
t <sub>PHL</sub>		28	ns
t <sub>PZH</sub>	CLK	30	ns
t <sub>PLZ</sub>		32	ns

# TRANSFER MULTISORT ELEKTRONIK



90-001 ŁÓDŹ 1, P.O. BOX 244, UL. SIENKIEWICZA 11/13  
TEL: (0-42) 326783, 363807; FAX: (0-42) 326783, 433001  
TLX: 855215, 886622



Oferujemy **20.000** typów podzespołów elektronicznych dla każdego: hobbyisty, amatora, naukowca, producenta.

## REWELACYJNE CENY:

CMOS.....	JUŻ OD	1.400zł.
LED.....	JUŻ OD	450zł.
REZYSTOR.....	JUŻ OD	35zł.
TRANZYSTOR (np. BC547).....	JUŻ OD	220zł.
UKŁADY SERWISOWE.....	JUŻ OD	7.000zł.
TRANSFORMATORY Z POWIELACZEM DO TV ZACHODNICH.....	JUŻ OD	150.000zł.

(Ceny przy kursie dolara 11,100 zł.)

Czas dostawy od **2 DNI DO 3 TYGODNI**. Gwarantujemy ciągłość dostaw.

Dla punktów serwisowych proponujemy stałe dostawy.

Disponujemy katalogiem oferowanych podzespołów, które na prośbę klientów bezpłatnie rozsyłamy. Istnieje możliwość sprowadzenia pojedynczych elementów w celu przetestowania lub do prototypów.

## Posiadamy następujące grupy materiałowe:

REZYSTORY	- SERWISOWE	KONWERTERY
POTENCJOMETRY	- LINIOWE	KWARCE
KONDENSATORY	- TTL	MOSTKI
TRANZYSTORY	- CMOS	MIKROPRZEŁĄCZNIKI
TYRYSTORY	STABILIZATORY	ŁĄCZNIKI I WYŁĄCZNIKI
TRIaki	WZMACNIACZE	KONEKTORY
DIaki	UKŁADY ZEGAROWE	PRZEWODY I KABLE
DIODY	PODSTAWKI	BUZERY
DIODY ZENERA	POWIELACZE	BEZPIECZNIKI
LEDY	OPTOELEKTRONIKA	TINOL I CYNA
HELITRYNY	NARZĘDZIA	LUTOWNICE
AUTOARMY	PRZYRZĄDY POMIAROWE	LAMINAT
TRANSFORMATORY	ZABEZPIECZENIA TERMICZNE	OBUDOWY
PILOTY	ŻARÓWKI	OSŁONY ZŁĄCZ
OBUDOWY DO PILOTÓW	WTYKI	WYŚWIETLACZE
BATERIE	ZŁĄCZA	WENTYLATORY
ELEMENTY SERWISOWE	GNIAZDA	PRZYCISKI I KLAWISZE
UKŁADY SCALONE	DEKODERY	KOSZULKI TERMOKURCZLIWE
- KOMPUTEROWE	TRANSKODERY	ELEMENTY SMD

## U NAS HURT ZACZYNA SIĘ OD JEDNEJ SZTUKI!!!

### Nasi dystrybutorzy lokalni:

KATOWICE ul. Klonowa 41a, tel./fax (0-32) 584-657  
PIOTRKÓW TRYBUNALSKI ul. Buczka 4, tel. (0-44) 79-26

## JEŚLI COŚ POTRZEBUJESZ ZADZWOŃ DO NAS NATYCHMIAST!!!

Poszukujemy dystrybutorów na terenie miast wojewódzkich.  
Wymagane posiadanie lokalu z telefonem, kapitału ok. 10 mln.

**Udzielamy wysokiej marży.**